

# Inhaltsverzeichnis

Eine Handreichung.....	5
<b>1 Mit wachen Augen – Einsparpotenziale aufspüren .....</b>	<b>11</b>
1.1 Der Anfang, in aller Bescheidenheit .....	12
1.2 Vier Kostentreiber: Strom, Wärme, Wasser und Mobilität.....	13
1.2.1 Elektrische Systeme.....	13
1.2.2 Thermische Systeme .....	17
1.2.3 Versorgung mit Wasser .....	21
1.2.4 Das Elektromobil vor der Haustür .....	22
1.3 Auf Kosten unserer Umwelt.....	22
<b>2 Die Ansprüche der Bewohner.....</b>	<b>25</b>
2.1 Anforderungen an den Wärmekomfort.....	27
2.2 Bedarf an kaltem und warmem Trinkwasser.....	31
2.3 Frischluft und Abluft.....	34
2.4 Stromversorgung und Licht .....	37
<b>3 Bedürfnisse decken.....</b>	<b>39</b>
3.1 Versorgung mit Warmwasser .....	39
3.1.1 Sonnenstrom für Küche und Duschbad .....	46
3.1.1.1 Das Heizschwert als Tauchsieder.....	46
3.1.1.2 Im Duo mit der Wärmepumpe .....	47
3.2 Wohnwärme für den Winter.....	49
3.3 Heizen mit Ökostrom.....	52
3.4 Frischluft für gesunde Atmung.....	53
3.4.1 Wärme aus der Abluft.....	54
3.4.2 Störender Schall .....	57
3.4.3 Vortemperierte Zuluft.....	58
3.4.4 Die Spinne im Lüftungssystem .....	58
3.4.5 Vorsicht bei Kaminen .....	59
3.5 Kühlung und Kälte .....	59
3.5.1 Kühlung mit Kompressoren .....	60
3.5.2 120 Millionen Kältemaschinen .....	60

<b>4</b>	<b>Das Gebäude – Von der Hütte zum Energiekunstwerk .....</b>	<b>63</b>
4.1	Die thermische Hülle .....	64
4.1.1	Wärmedurchgangskoeffizient $U$ .....	64
4.1.2	Wärmedämmung und Wärmebrücken.....	67
4.1.3	Transparente Flächen .....	69
4.2	Gut bedacht – Indach- und Aufdachsysteme.....	71
4.2.1	Schutz gegen Blitze und Überspannungen .....	78
4.3	Der Raum für die Haustechnik.....	80
4.4	Garagen und Carports.....	86
4.5	Kamine und Schornsteine.....	88
4.6	Energie speichern .....	90
4.6.1	Thermische Pufferspeicher .....	91
4.6.2	Stationäre Stromspeicher.....	95
4.6.3	Mobile Akkumulatoren für Fahrzeuge.....	104
4.7	Verteilung von Energie.....	108
4.7.1	Thermische Heizsysteme .....	110
4.7.2	Elektrische Heizsysteme.....	114
4.7.3	Neuer Schub durch Smart Grids.....	116
<b>5</b>	<b>Das unterschätzte Grundstück .....</b>	<b>119</b>
5.1	Energie der Sonne .....	119
5.1.1	Strom durch Photovoltaik.....	119
5.1.1.1	Kristalline Photovoltaik.....	120
5.1.1.2	Photovoltaik mit dünnen Schichten .....	128
5.1.1.3	Solargenerator auf dem Grundstück .....	128
5.1.2	Solarthermie.....	130
5.1.2.1	Solarluftkollektoren .....	130
5.1.2.2	Wassergeführte Kollektoren.....	131
5.1.3	Solare Kraft-Wärme-Kopplung .....	137
5.2	Stationäre Brennstoffzellen und BHKW.....	140
5.3	Wärme aus dem Erdreich.....	145
5.3.1	COP und JAZ.....	146
5.3.2	Typisierung von Wärmepumpen .....	148
5.3.3	Antriebsstrom für Wärmepumpen.....	149
5.3.4	Erdwärme vom Grundstück .....	151

5.3.4.1	Wärme aus dem oberflächennahen Untergrund .....	152
5.3.4.2	Tiefer reichende Sonden.....	154
5.3.4.3	Wärme aus dem Grundwasser.....	157
5.3.4.4	Die Sole als Wärmeträger.....	160
5.4	Energie aus der Luft.....	161
5.4.1	Luft als Wärmequelle.....	162
5.4.1.1	Bautypen von Luft-Wärmepumpen.....	163
5.4.1.2	Aggregate zur Innenaufstellung .....	164
5.4.1.3	Aggregate in Splitausführung .....	164
5.4.1.4	Kompaktgeräte zur Außenaufstellung.....	166
5.4.1.5	Bivalente Wärmesysteme.....	166
5.4.2	Der Wind als Generator .....	167
5.4.2.1	Geeignete Standorte .....	168
5.4.2.2	Bauarten von Windturbinen .....	170
5.4.2.3	Einsatz von KWEA.....	172
5.4.2.4	Installation von Windturbinen .....	172
5.5	Holz als Wärmespende.....	173
5.5.1	Der älteste Brennstoff .....	173
5.5.2	Technik der Holzfeuerungen .....	178
5.5.3	Pellets richtig lagern.....	181
5.5.4	Abgase und Feinstaub.....	182
5.6	Ladetechnik für Elektroautos.....	182
<b>Literaturverzeichnis .....</b>		<b>187</b>
<b>Stichwortverzeichnis.....</b>		<b>189</b>